

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-218418

(43)Date of publication of application : 31.08.1990

(51)Int.Cl.

B01D 53/34

(21)Application number : 01-037865

(71)Applicant : BABCOCK HITACHI KK

(22)Date of filing : 17.02.1989

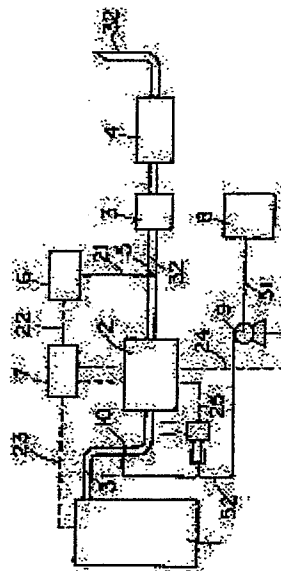
(72)Inventor : ARAYA NAOMI  
ITO MEIJI  
EBINA TAKESHI  
NITTA MASAHIRO

## (54) APPARATUS FOR TREATING FLUE GAS

### (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the formation of scale by installing a device whereby a reducing agent is made to be withdrawn from an injection tube during the downtime of the apparatus and refilled into a nozzle of the injection tube at the start of operation.

CONSTITUTION: Aqueous ammonia is stored in an aqueous ammonia tank 8 and sent to an aqueous ammonia injector 10 by a pump 9. It is injected inside a flue gas duct 31 of a Diesel engine 1, mixed with the flue gas generated by the Diesel engine 1 and reacts with nitrogen oxide in the flue gas, which is denitrated in a denitration reactor 2 downstream. The denitrated flue gas has its heat recovered by a heat exchanger 3, its noise being removed by a silencer 4 and is exhausted to the atmosphere. The concentration of nitrogen oxide in the flue gas at an outlet duct 32 of the denitration reactor 2 is detected by a concentration analyzer 6, a necessary flow rate of aqueous ammonia is calculated by an aqueous ammonia flow rate calculator 7 and the flow rate of aqueous ammonia is controlled. By this method, an ambient air pollution is avoided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-218418

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

B 01 D 53/34

識別記号

1 2 9 B

庁内整理番号

8516-4D

④ 公開 平成2年(1990)8月31日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑬ 発明の名称 排ガス処理装置

⑭ 特 願 平1-37865

⑮ 出 願 平1(1989)2月17日

⑯ 発 明 者 荒 谷 尚 美 広島県呉市宝町3番36号 バブコック日立株式会社呉研究所内

⑯ 発 明 者 伊 東 明 治 広島県呉市宝町3番36号 バブコック日立株式会社呉研究所内

⑯ 発 明 者 蝦 名 毅 広島県呉市宝町3番36号 バブコック日立株式会社呉研究所内

⑯ 発 明 者 新 田 昌 弘 広島県呉市宝町3番36号 バブコック日立株式会社呉研究所内

⑰ 出 願 人 バブコック日立株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番2号

⑱ 代 理 人 弁理士 西元 勝一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

排ガス処理装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 液体状還元剤を還元剤注入管を介して排ガス通路内に設けた噴射器から噴射し、排ガス中に混合して、排ガス中の窒素酸化物等の有害ガスを除去するための排ガス処理装置において、該装置の停止時に前記還元剤注入管内の還元剤を後退させ、装置の稼働開始時に前記注入管先端部に還元剤を満たす手段を設けたことを特徴とする排ガス処理装置。

(2) 前記装置の停止時に前記還元剤注入管内の還元剤を後退させた後、注入管先端部を水洗浄する手段を設けたことを特徴とする請求項(1)記載の排ガス処理装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は排ガス処理装置に係り、特に有害で危険な液化アンモニアガスに換えてアンモニア水等

の取り扱いが安全な液体状の脱硝用還元剤を用いる排ガス処理装置に関する。

〔従来の技術〕

発電所、焼却炉、各種化学工場、自動車などから排出されるNO<sub>x</sub>は、光化学スモッグの原因物質とされるため、その効果的な処理手段が望まれている。従来から多く提案されている排煙脱硝方法のうち、NH<sub>3</sub>を還元剤とするNO<sub>x</sub>の接触還元法は排煙中にO<sub>2</sub>が1容量%以上含まれていてもNH<sub>3</sub>は選択的にNO<sub>x</sub>と反応するので、還元剤が少なくすむという点で有利な方法とされている。

この方法には、現在NH<sub>3</sub>ガスを用いるのが主流であるが、NH<sub>3</sub>ガスは高圧で供給されるため、万が一、配管がリークしてガスが漏れると、かなりの勢いで管外に流出し、あたり一面に拡散してゆく。NH<sub>3</sub>は大気汚染物質であるため、取扱いには十分な注意を要する。

リーク対策として、配管を二重にしている他、比較的広い敷地を有する大型の発電所、焼却炉及

び各種化学工場の場合では更に、リークした後大気中に放出されたNH<sub>3</sub>ガスを、スプリングクーラーを用いて水に吸収させる処置がとられている。

しかし町中の人家の密集している地域においてビル等に設置される冷暖房設備等用の脱硝装置の場合、上記したようなスプリングクーラーを使用することはできない。このため万が一リークしてガスが吹出した時、吹出したガスが町中に拡散するため、大きな社会問題となる。特に最近、コジェネレーションシステムの普及により、ビルの冷暖房にディーゼルが使用されることが多くなった。

そこで、このような人家の密集した場所で使用する小型の冷暖房設備等から排出される排ガスの脱硝用に、還元剤として従来のNH<sub>3</sub>ガスよりも安全性の高い還元剤を用いる脱硝方法を開発する必要が生じてきた。

そこで最近ではその一つとしてNH<sub>3</sub>水を用いる方法が用いられ始めている。

NH<sub>3</sub>水を用いることには、以下の様な利点がある。

端からガス流中に噴霧されて蒸発し排ガス中のNO<sub>x</sub>と反応し、脱硝が行われる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、実際にこのような装置を用いて脱硝を行った場合、以下に示すような問題が発生した。すなわち①還元剤注入停止操作を行っても未反応な還元剤が流出する。②尿素水溶液を用いた場合、注入管内に徐々にスケールを生じついには管が閉塞する等の問題がある。

このように還元剤注入停止操作後に還元剤が流出すると、未反応の還元剤が大気中に放出されるために大気汚染となる。又、注入管内に生じたスケールで管が閉塞されることにより還元剤の供給がストップし、ついには装置の稼働を停止しなければならない事態が発生する。以上の様な問題を解決するために、従来は、注入器の週りに覆板部材を設けて排ガスからの熱を遮断する方法が特開昭53-63266号公報に提案されている。しかし、この方法では、時間が経つに従い排ガスからの伝熱で次第に覆板部材が加熱され、ついには

ある。すなわち、①NH<sub>3</sub>水はNH<sub>3</sub>ガスと異なり、大気圧で保管されているため、万が一リークした場合でもNH<sub>3</sub>ガスよりも噴出量が少なく、かつ大気中に拡散しない。この場合、NH<sub>3</sub>水から蒸発したNH<sub>3</sub>が多少大気中に拡散するが、NH<sub>3</sub>ガスに比べると被害は少ない。②NH<sub>3</sub>ガスであれば、その保管には金属容器、配管にはステンレスの二重管が必要であるが、NH<sub>3</sub>水溶液の保管容器にはポリタンク、配管には塩化ビニルのようなもので充分である。

また、脱硝用還元剤としてNH<sub>3</sub>水の他にも尿素水溶液が用いられることは公知である。特に尿素水溶液はNH<sub>3</sub>ガスが数ppm濃度でも臭気を有するのに比べて無臭であるため、人家の密集した地域で用いるのにより適している。

上記したような液状の還元剤を用いた場合の脱硝装置には、従来のNH<sub>3</sub>ガス供給装置と同じ様な装置を用いられる。すなわち、排ガス煙道内に注入管が設置され、流量コントロールバルブによって注入量が調節された還元剤が注入管を通り先

注入器が高温になるため、結局は次第にスケールが生じることになる。

本発明の目的は、上記した従来技術の課題を解決し、装置起動・停止時に迅速に還元剤水溶液を供給でき、還元剤水溶液が尿素水溶液の場合、注入管内にスケールを生じないように還元剤を供給することができる排ガス処理装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記した目的は、装置の停止時に液体状還元剤の注入管内の還元剤を後退させ、装置の稼働開始時に液体状の還元剤の注入管先端部に還元剤を満たす手段を設けることによって達成される。

〔作用〕

装置の起動・停止時に高温の排ガス煙道内に配置される注入管内の液体状還元剤を後退させると、起動・停止時に排ガスの伝熱によってNH<sub>3</sub>水又は尿素水溶液等の液体状還元剤が蒸発することがなく、未反応の還元剤が排ガスと共に大気中に放出されて大気汚染を生ずる事態が解消される。

また、尿素水溶液の還元剤の場合、排ガス煙道からの伝熱によって熱分解して $\text{NH}_3$ を生じ、かつシアムル酸等の溶融物によるスケールの発生が防止される。

装置の稼働開始時に注入管先端部に還元剤を満たす手段によって、装置起動時に注入管内で吸引され後退した還元剤が満たされ、排ガスに対する還元剤の迅速な供給が可能となり、脱硝処理されないガスが放出される事象が解消される。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は本発明の排ガス処理装置の一実施例を示す系統図であり、本発明を $\text{NH}_3$ 水を還元剤とする排ガス脱硝プロセスに適用した例を示している。

第1図において、ディーゼルエンジン1からの排ガスは、ディーゼル排ガス煙道31、脱硝反応器2を経て、熱交換器3、消音器4を設置された脱硝反応器出口煙道32から排出されるようにな

けられ、 $\text{NH}_3$ 水流量演算器7と起動・停止信号線25を介して接続されている。

次に上記した構成からなる排ガス処理装置の作用について第1図及びタイムシートを示す第2図を基に説明する。

$\text{NH}_3$ 水は $\text{NH}_3$ 水タンク8に貯蔵されており、ポンプ9によって $\text{NH}_3$ 水噴射器10へ送られ、ディーゼル排ガス煙道31内に噴射されてディーゼルエンジン1で発生した排ガスと混合し、下流の脱硝反応器2で排ガス中の窒素酸化物と反応し脱硝される。その後、熱交換器3で熱回収され、消音器4で騒音を除去し大気へ放出される。脱硝反応器出口煙道32の排ガス中窒素酸化物濃度を窒素酸化物濃度分析計6で検出し、排ガスと発生源であるディーゼルエンジン1の運転データと共に $\text{NH}_3$ 水流量演算器7で必要な $\text{NH}_3$ 水流量を得て $\text{NH}_3$ 水流量が制御される。

$\text{NH}_3$ 水供給・停止時には $\text{NH}_3$ 水流量演算器7からの信号によって配管容積変換器11のピストンが引かれ、 $\text{NH}_3$ 水排出管52内の $\text{NH}_3$ 水

っている。 $\text{NH}_3$ 水タンク8は、 $\text{NH}_3$ 水吸引管51、ポンプ9、 $\text{NH}_3$ 水排出管52を介して $\text{NH}_3$ 水噴射器10に接続されている。

脱硝反応器出口煙道32には、排ガスサンプリング端5が設置され、排ガスサンプリング管21を介して窒素酸化物濃度分析計6に接続されており、窒素酸化物濃度分析計6は窒素酸化物濃度信号線22により $\text{NH}_3$ 水流量演算器7に接続されている。 $\text{NH}_3$ 水流量演算器7にはディーゼルエンジン1の負荷信号がエンジン負荷信号線23を介して入力されるようになっており、また $\text{NH}_3$ 水流量演算器7は、流量制御信号線24を介してポンプ9に接続されている。

上記した装置構成は、脱硝還元剤として $\text{NH}_3$ ガスを使用する従来の脱硝装置と実質的に同一である。

本実施例においては、 $\text{NH}_3$ 水排出管52に付設されると共に $\text{NH}_3$ 水噴射器10につながる $\text{NH}_3$ 水排水管の容積を $\text{NH}_3$ 水供給開始時及び停止時に変化させるための配管容積変換器11が設

を一次的に吸引し、高温であるディーゼル排ガス煙道31内の $\text{NH}_3$ 水噴射器10及び配管内の $\text{NH}_3$ 水を、常温で $\text{NH}_3$ 水の蒸発しない領域まで吸引する。これにより、停止時に排ガス煙道31からの伝熱により加熱蒸発する還元剤をなくせるため、停止を迅速にできる。因みに100KWコージェネ向けディーゼルで本実施例による吸引がない場合、排管内に残った30wt% $\text{NH}_3$ 水3~10mlが装置停止後煙道に蒸発して流出し、1~4g相当の $\text{NH}_3$ が大気に放出される。この量は、数ppm濃度で臭気を有する $\text{NH}_3$ 水にとって無視できない量である。

$\text{NH}_3$ 水供給開始時には $\text{NH}_3$ 水流量演算器7からの信号によって配管容積変換器11のピストンが押され、 $\text{NH}_3$ 水排出管52内の $\text{NH}_3$ 水が元の $\text{NH}_3$ 水噴射器10まで供給され、以後は順次ポンプ9から供給される $\text{NH}_3$ 水が、ディーゼル排ガス煙道31に噴射される。

還元剤の供給開始時に本実施例による配管容積変換器11がない場合には、停止時に蒸発し空洞と

なった配管及びNH<sub>3</sub>水噴射器10をNH<sub>3</sub>水で満たすまで、NH<sub>3</sub>水はディーゼル排ガス煙道31に供給されず、その期間脱硝処理はなされないことになる。因みに30wt% NH<sub>3</sub>水1~5mlのNH<sub>3</sub>は7m<sup>3</sup>/min中に1,000ppm濃度の窒素酸化物を処理する量に相当し、本実施例による工夫がない場合には起動より10~40秒間は排ガスが未処理のままで放出される。

以上説明したように、本実施例により起動停止時における還元剤水溶液供給の迅速な応答が可能となる。

第3図は本発明の排ガス処理装置の他の実施例を示す系統図であり、本発明を尿素水溶液を還元剤とする排ガス脱硝プロセスに適用した例を示している。

第3図において、第1図におけるNH<sub>3</sub>水の代わりに尿素水溶液と置き換える以外は、同一部材乃至は同一機能を有する構成部は同一符号に示している。したがって、第3図において第1図に示す実施例と異なる点は、尿素水溶液噴射器10と

配管容積変換器11との間の尿素水溶液排出管52の途中に水タンク13と水供給管53を介して接続された水供給器12を設け、尿素水溶液流量演算器7と水供給・停止信号線26により接続していることである。

次に第3図及び配管容積変換器11の吸引・排出動作と、排ガス、尿素水溶液及び洗浄水との関係をタイムシートで示す第4図を基に本実施例の作用を説明する。

尿素水溶液は尿素水溶液タンク8からポンプ9によって尿素水溶液噴射器10へ送られ、ディーゼル排ガス煙道内に噴射されてディーゼルエンジン1で発生した排ガスと混合し、下流の脱硝反応器2で排ガス中の窒素酸化物と反応し脱硝される。尿素水溶液流量は実施例1と同様に制御されている。尿素水溶液排出管52に設けられた配管容積変換器11によって尿素水溶液排出管52内の尿素水溶液を一次的に吸引し尿素水溶液噴射器10及び配管内の尿素水溶液を、常温で尿素水溶液の蒸発しない領域まで吸引する。更に、配管容積変

換器11によって還元剤水溶液が吸引された後、直ちに水供給器12から尿素水溶液排出管52に任意量の水を送り、尿素水溶液噴射器10及び配管内を洗浄する。本実施例による水洗浄の操作がなく吸引操作だけの場合、吸引した際に噴射器10及び配管内表面に若干の尿素水溶液が残ることにより極く薄いスケールを生じ、これが稼働停止を繰返す毎に厚くなり、ついには閥を閉塞することになる。因みに100KWコージェネ向けディーゼルで本実施例による吸引及び水洗浄がない場合、配管内に残った30wt%尿素水溶液3~10mlが装置停止後に熱分解しNH<sub>3</sub>を生じて湧出し、0.4~1ml相当のNH<sub>3</sub>が大気に放出される。また、高温であるディーゼル排ガス煙道31内の尿素水溶液噴射器10及び配管内には0.4~1.5gのシアマル酸等溶融物を生じる。この部分の配管が管径3~6mmであれば5~8回の停止操作で管が閉塞してしまう。また、本実施例による吸引のみで水洗浄がない場合、配管内に30wt%尿素水溶液0.1~1.5mlが装置停止後に残り、0.0

2~0.1gのシアマル酸が管内壁に生じる。これが稼働停止を繰返す毎に厚くなり管を閉塞する。

又、尿素水溶液供給開始時には尿素水溶液流量演算器7からの信号によって配管容積変換器11のピストンが押され、尿素水溶液排出管52内の尿素水溶液が元の尿素水溶液噴射器10まで供給され、以後は順次ポンプ9から供給される尿素水溶液が、ディーゼル排ガス煙道31に噴射される。供給開始時には前記実施例と同様の効果を有する。

以上説明したように、起動停止時における還元剤水溶液供給の迅速な応答及びスケールの付着防止が可能となる。

#### 〔発明の効果〕

以上のように本発明によれば、装置の起動停止時における液体状還元剤の供給を迅速に行うことができ、未処理排ガスの放出が防止されると共に未反応還元剤が放出されないので大気汚染を解消でき、更に還元剤注入管先端部におけるスケールの発生が防止され、安全な運転が可能となる。

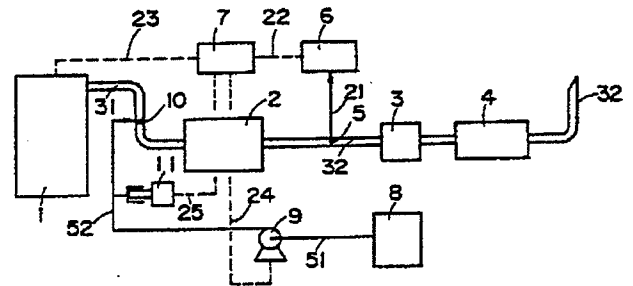
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の排ガス処理装置の一実施例を示す系統図、第2図は第1図の装置におけるタイムシートを示す図、第3図は本発明の排ガス処理装置の他の実施例を示す系統図、第4図は第3図の装置におけるタイムシートを示す図である。

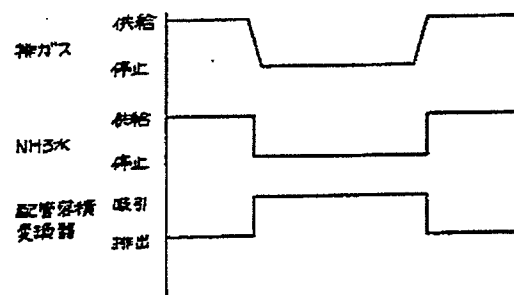
1 ……ディーゼルエンジン、2 ……脱硝反応器、3 ……熱交換器、4 ……消音器、5 ……窒素酸化物濃度分析計、7 ……NH<sub>3</sub>水（尿素水溶液）流量演算器、8 ……NH<sub>3</sub>水（尿素水溶液）タンク、9 ……ポンプ、10 ……NH<sub>3</sub>水（尿素水溶液）噴射器、11 ……配管容量変換器、12 ……水供給器、13 ……水タンク、51 ……NH<sub>3</sub>水（尿素水溶液）吸引管、52 ……NH<sub>3</sub>水（尿素水溶液）排出管、53 ……水供給管。

代理人 弁理士 西 元 勝 一

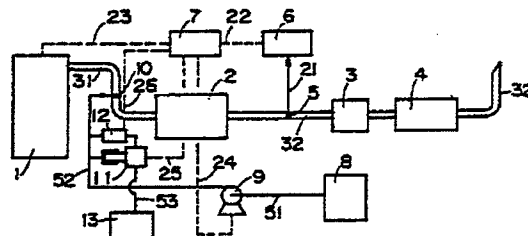
第1図



第2図



第3図



第4図

